

**RESIDU DDT (*Dichloro Diphenyl Trichloroethane*) PADA BURUNG CEREK JAWA  
(*Charadrius javanicus* Chasen 1938) DI KAWASAN PANTAI TRISIK  
KULON PROGO YOGYAKARTA**

***Residues DDT (Dichloro Diphenyl Trichloroethane) of Javan Plover (Charadrius javanicus Chasen 1938) In Trisik Seashore Kulon Progo Yogyakarta***

Dewi Puspita Sari<sup>1</sup>, Suwarno Hadisusanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta

<sup>2</sup>Laboratorium Ekologi dan Konservasi Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

E-mail: dewibioedu@gmail.com

**Abstract-** Residues of DDT (*Dichloro Diphenyl Trichloroethane*) in coastal environment can reach into the Bird's body through intermediary Javan Plover's food. The residues will experience biomagnification and biotransformation in organism compartment. The purpose of this research was to determine residue of DDT in the Trisik seashore, natural food, and the Javan Plover's body part. Research located in the area of lower Progo River and coastal Trisik. Environmental sampling methods made directly. Sampling of natural food by coring and sampling birds by mist nets. Detection of DDT residues in environment sample by gas chromatography (GC). Measurement of DDT residues in natural food and bird by spectrophotometer. Quantitative Data are obtained by measurement of environmental samples, food, and Javan Plover. Eventhough Qualitative Data are discussed in descriptive. The results showed DDT residues were detected in the water samples of the Progo River and coastal Trisik of range 0,0407-0,0581 ppm, land sediments from the Progo River and Trisik seashore about 0,192 ppm-0,760 ppm, natural food ranging from 0.02-0.07 ppm, and finally the residue from the Javan Plover reached 0.04-1.05 ppm.

**Keywords:** DDT, Javan Plover (*Charadrius javanicus* Chasen 1938), Trisik seashore.

## PENDAHULUAN

Insektisida DDT dimanfaatkan untuk memusnahkan serangga yang merusak tumbuhan dan penyebab penyakit malaria. Karakter DDT adalah persisten (*Persisten Organic Pollutans*) di lingkungan, dapat dipindahkan oleh angin dengan jarak jauh, kelarutan dalam lemak tinggi (lipofilik), bioakumulatif, dan biomagnifikatif (Walker *et al.*, 2001). Dalam jangka waktu 40 tahun, residu DDT masih ditemukan di lingkungan serta terdistribusi secara global dari sumber polusi menuju wilayah lain (Sudaryanto *et al.*, 2005). Pantai Trisik merupakan daerah hilir dari sungai yang berhulu dari kawasan perkebunan di Gunung Sindoro dan melewati daerah Yogyakarta yang banyak memiliki lahan pertanian.

Burung Cerek Jawa (*Charadrius javanicus* Chasen 1938) adalah salah satu satwa liar non target yang memiliki habitat alami di kawasan Pesisir Trisik. Insektisida DDT masuk ke tubuh burung dengan

perantara lingkungan maupun rantai makanan. Invertebrata kelompok Crustacea dan Oligochaeta sebagai potensi pakan Cerek Jawa dapat terkontaminasi DDT dengan level yang lebih tinggi dibanding konsentrasi di lingkungan (Nelson & Gish, 1980). Insektisida DDT bersifat hepatotoksik (Stine & Brown, 1996), memicu pembesaran hepar, menginduksi enzim sitokrom P450, nekrosis sentrolobuler (Lu, 2006), perlemakan hati dan memunculkan fibrosis hepar (Jeyaratnam & Koh, 2009). Hasil metabolit DDT memiliki kemampuan untuk melintasi sel epitel pada intestinum kemudian masuk ke aliran darah secara difusi dan mampu menyebabkan kerusakan pada tubulus renalis (Stine & Brown, 1996).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi residu DDT di lingkungan, pakan alami, serta organ penting Burung Cerek Jawa.



## METODE PENELITIAN

### Alat

Botol air 600 ml, sekop, karung untuk pengambilan sampel air, sedimen, dan tanah. *Coring* dan jaring tangan untuk mengambil sampel Invertebrata. Jaring kabut dan kandang untuk menangkap Burung Cerek Jawa. Set alat pengukuran morfometri Burung Cerek Jawa. Set alat pembedahan. Set alat mikroteknik dan mikroskop cahaya. Perangkat alat kromatografi gas dan spektrofotometer Hitachi UV-Visible 120.

### Bahan

5 ekor Burung Cerek Jawa (*Charadrius javanicus*). Air, sedimen, dan cuplikan tanah Kawasan Pantai trisik. Invertebrata (Crustaceae, Moluska, dan Oligochaeta). Bahan kimia untuk kromatografi gas dan spektrofotometer dari Laboratorium Kimia Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

### Pengambilan Sampel

#### Lapangan

Pengambilan sampel air menggunakan botol sampel 600 ml. Setelah diisi sampel air, botol segera ditutup rapat, diisolasi, dan dilapisi aluminium foil. Botol yang berisi sampel dimasukkan ke dalam box berisi es, dibawa ke laboratorium dan disimpan di *refrigerator* sebelum dianalisis (Manuaba, 2007). Sampel sedimen diambil secara komposit menggunakan sekop kecil dan dimasukkan wadah (karung). Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan menggunakan sekop untuk mengambil beberapa cuplikan yang ada di area *sampling*. Diusahakan cuplikan diambil dari jenis tanah campuran lalu dihomogenkan. Sampel tanah kemudian dimasukkan ke dalam karung- karung kecil dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Pengambilan sampel Invertebrata dilakukan dengan dengan dua metode yaitu

mengebor/ *coring* dan penangkapan dengan jaring tangan. *Coring* dilakukan dengan *corer* (tinggi 30 cm dan diameter 10 cm). Sedangkan penangkapan menggunakan jaring tangan dilakukan untuk mengambil contoh yang bergerak cepat dan hidup di permukaan tanah (Lelana, 2009).

Penangkapan Burung Cerek Jawa menggunakan jaring kabut. Jaring dipasang dengan bentangan berukuran lebar 1 meter dan panjang 100 meter. Jaring terbuat dari bahan nilon dan setiap 2 meter dipasang penyangga (Withworth *et al.*, 2008). Jaring dipasang ketika sore hari (16.30- 19.00), malam hari (pukul 21.00-24.00), dan dini hari (pukul 03.00-06.00). Setelah memasang, jaring harus tetap dijaga supaya burung yang tertangkap tidak sampai mati terjerat.

### Laboratorium

Untuk mengetahui kadar DDT sampel air, sedimen, dan tanah dengan kromatografi. Sampel dari Invertebrata dan Burung Cerek Jawa dengan menggunakan spektrofotometer. Apabila sampel berupa cairan maka langsung dapat diproses, namun jika berupa padatan maka harus dihancurkan dan dihomogenkan supaya dapat larut. Sebagai contoh sampel cair yang berupa darah ditambahkan 0,1 mg EDTA, dan selanjutnya sampel darah disimpan pada suhu  $-20^{\circ}\text{C}$ . Sampel padat sebagai contoh adalah hepar didapat dengan cara pembedahan kemudian hepar dihancurkan dan ditambahkan 0,1 mg EDTA, dan selanjutnya sampel disimpan pada suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  sampai dianalisis kandungan DDT (Munajim, 1990).

### Analisis Data

Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil pengukuran DDT dengan Kromatografi gas dan spektrofotometer.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Residu DDT di Lingkungan Perairan

Konsentrasi residu DDT tertinggi berada di garis Pantai Trisik, diikuti oleh daerah Bantaran, Muara, dan Delta Sungai Progo. Kondisi ini mencerminkan adanya proses transportasi dan akumulasi residu DDT di daerah laut. Hasil analisis dapat menggambarkan masih ada input baru yang mungkin berasal dari stok DDT di masyarakat. (Sudaryanto *et al.*, 2005). Sungai Progo adalah daerah hilir yang menampung aliran sungai- sungai kecil dari daerah hulu

dengan banyak daerah pertanian. Pestisida DDT yang mungkin pernah diaplikasikan di daerah pertanian tersebut, terbawa turun ke daerah hilir. Menurut Prartono *et al.* (2009), Perpindahan residu DDT ke daerah hilir disertai proses absorpsi oleh partikel tersuspensi yang telah mengandung residu DDT yang akhirnya menuju ke muara sungai.

Tabel 1. Hasil Analisis Residu DDT Perairan

Lokasi pengambilan sampel	Residu DDT (ppm)
Bantaran Sungai Progo	0,0581
Delta Sungai Progo	0,0471
Muara Sungai Progo	0,0407
Garis Pantai Trisik	0,0611
Laguna sisi timur Pantai Trisik	0
Air sawah	0

Wilayah perairan Laguna Trisik merupakan daerah yang tergenang dan tidak mendapat input air dari Sungai Progo. Kondisi ini makin memicu sulitnya residu DDT dari Sungai Progo untuk masuk. Disamping itu kandungan sedimen di laguna yang berupa pasir berbutir kasar menyebabkan residu DDT yang hilang melalui penguapan menjadi lebih cepat. Residu DDT yang tidak dijumpai di persawahan Trisik disebabkan karena telah mengalami distribusi secara tidak merata ke dalam organisme di sekitarnya maupun

hilang saat proses pencucian oleh air dan pengolahan tanah. Sampel air Sungai Progo bagian Hilir dan Pantai Trisik mengandung residu DDT dengan kisaran nilai sebesar 0,0407- 0,0611 ppm. Nilai ini telah melebihi Baku Mutu Lingkungan Daerah untuk Wilayah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah ditetapkan melalui Keputusan Gubernur no: 214/KPTS/1991 sebesar 0,001 ppb

### Residu DDT di Sedimen dan Tanah

Perbedaan nilai residu DDT pada sedimen Sungai Progo dengan sedimen Laguna Trisik disebabkan karena sedimen Sungai Progo memiliki fraksi yang lebih halus serta *residence time* yang relatif lama dibanding dengan fraksi kasar dari pasir Laguna Trisik. Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian Prartono *et al.* (2009). Sedimen Sungai Progo cenderung berupa pasir halus hasil erupsi Gunung Merapi dan lempung sehingga memiliki fraksi halus yang kaya bahan organik untuk mengikat DDT dan metabolitnya. Pasir Pantai Trisik berwarna hitam, berbutir sedang hingga kasar, dan berpori besar. Kondisi ini tidak memungkinkan untuk menyimpan air dan miskin hara.

Tabel 2. Hasil Analisis Residu DDT Sedimen dan Tanah Kawasan Sungai Progo dan pantai Trisik

Lokasi	Residu DDT (ppm)
Sedimen di Sungai progo	0,581
Sedimen di Delta Sungai Progo	0,760
Pasir Laguna dari Pantai Trisik	0,192
Persawahan Trisik	0

Tidak terukurnya residu DDT di persawahan dimungkinkan oleh beberapa kemungkinan. Pertama, residu DDT mengalami proses penguapan, pencucian dan pelapukan, sehingga degradasi berlangsung cepat dan residu akan hilang sama sekali (Tarumingkeng, 1992). Kedua, sawah adalah ekosistem yang kaya akan mikroorganisme, invertebrata tanah, dan tumbuhan. Proses hilangnya residu DDT dari



tanah olahan disebabkan karena proses pembalikan tanah dan pelarutan oleh komponen air maupun hujan. Residu yang ada di permukaan tanah lebih mudah terdegradasi dibanding dengan bagian tanah yang lebih dalam. Pada sedimen Delta Sungai Progo memiliki nilai residu yang melebihi nilai ambang batas sebesar 0,6 ppb (Yulia & Oginawati, 2011). Sedimen yang tercemar tersebut dapat terdesorpsi ke air sungai dan mencemari ekosistem dan biota perairan serta makin menambah potensi resiko kesehatan manusia sebagai konsumen.

#### Residu DDT di Invertebrata

Hasil analisis menunjukkan residu terbanyak dijumpai pada Anellida suku Lumbriculidae. Sebagai hewan dekomposer, cacing tanah akan mengkonsumsi senyawa organik dalam tanah yang telah mengikat residu DDT sehingga proses terpapar residu DDT melalui bahan pakannya (Bayley *et al.*, 1970 dalam Nelson & Gish, 1980).

Tabel 3. Hasil Analisis Residu DDT Pada Kelompok Invertebrata.

No	Sampel	Residu DDT (dalam ppm)
1	Kelompok Crustaceae dari suku Mysidae jenis <i>Orchestia agilis</i>	0,02
2	Kelompok Anellida dari jenis <i>Perethima</i> sp	0,07
3	Kelompok Moluska dari suku Planaxidae Jenis <i>Quoia decollate</i>	0,05

Residu DDT di suku Planaxidae berasal dari residu di perairan yang masuk melalui insang. Residu tersebut menyebar hampir ke seluruh jaringan tubuh terutama sistem pencernaan. Banyak Moluska yang terkadang menelan kotorannya sendiri, sehingga jika kotoran tersebut mengandung residu DDT maka akan terjadi daur ulang metabolisme DDT ke jaringan tubuh lagi (Dindal & Wurzinger, 1970). Menurut (Matsumura, 1985) DDT dapat diserap melalui eksoskeleton Arthropoda.

Eksoskeleton Crustaceae mengandung zat kitin yang bersifat adsorben dan memiliki reaktivitas rendah terhadap residu DDT. Faktor lain yang menyebabkan hasil analisis rendah adalah karena eksoskeleton Crustaceae mengalami *molting*, sehingga apabila telah ada residu DDT pada eksoskeleton, kadar residu dapat berkurang seiring hilangnya eksoskeleton (Rachdianti *et al.*, 2007)

#### Residu DDT pada Cerek Jawa

Tabel 4. Hasil Analisis Residu DDT di dalam Hepar, Intestinum, dan Ren Burung Cerek Jawa (dalam ppm).

Sampel	Hepar	Ren	Intestinum
1	0,72	0,31	0,62
2	0,38	0,33	0,82
3	0,44	0,83	0,76
4	0,30	0,41	0,62
5	0,48	0,36	0,72

Tabel 4 menunjukkan perbedaan konsentrasi residu DDT yang sangat beragam. Sampel Cerek Jawa ke 2 dan 5 menunjukkan kondisi yang hampir sama, residu DDT tertinggi dijumpai pada Intestinum. Intestinum memiliki nilai residu tertinggi karena intestinum merupakan organ yang pertama kali melakukan kontak dengan DDT. Paparan toksikan di saluran cerna dapat terjadi bersama masuknya pakan. Menurut Hayes & Laws (1991), kontaminasi DDT melalui kapiler di lamina propria intestinum dapat meningkatkan kandungan DDT dalam darah yang akhirnya akan menyebar ke seluruh tubuh. Pada sampel Cerek Jawa ke 1 menunjukkan kondisi yang berbeda dengan sampel sebelumnya. Residu DDT dalam hepar kemungkinan berasal dari kilomikron yang dikeluarkan oleh sistem sirkulasi (Guyton & Hall, 1997). Pada sampel Cerek Jawa 3 menunjukkan kondisi yang berbeda. Residu tertinggi dijumpai pada Ren. Kondisi ini mungkin terjadi karena proses biotransformasi yang berjalan lambat pada

organ sebelumnya. Senyawa-senyawa lipofil seperti DDT setelah terfiltrasi glomerular akan direabsorpsi melalui tubuli ginjal menuju sistem peredaran darah (Stine & Brown, 1996).

## KESIMPULAN

Residu DDT ditemukan di Lingkungan perairan maupun sedimen dan telah melebihi ambang batas baku mutu lingkungan di Kawasan Pantai Trisik Kulon Progo Yogyakarta. Residu Insektisida DDT juga ditemukan pada pakan alami Burung Cerek Jawa kelompok Invertebrata. Residu DDT ditemukan pada semua organ Burung Cerek Jawa yang diteliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dindal, D. L. & K. H. Wurzinger. 1970. Accumulation and excretion of DDT by the Terrestrial Snail, *Cepaea hortensis*. *Bulletin of Environment Contamination & Toxicology*. Vol6 (4): 362- 371
- Guyton & Hall., 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hayes,W.J. (Jr) & E.R. Laws (Jr). 1991. *Handbook of pesticide toxicology*, Academic Press, Inc. p: 743-780
- Jeyaratnam, J & D. Koh. 2009. *Buku Ajar Praktiki Kedokteran Kerja*. Jakarta. Penerbit buku Kedokteran EGC.
- Kuehnel, W. 2003. *Color Atlas of Cytology, Histology, and Microscopic Anatomy*. Thieme Flexibook. Stuttgart, New York
- Lelana, K. 2009. *Potensi Jenis Makanan Cerek Jawa (Charadrius javanicus Chasen 1938) di Pantai Trisik Yogyakarta*. Fakultas Tekhnobiologi Universitas Atmajaya. Yogyakarta.Skripsi-tidak dipublikasi
- Lu, F. C. 2006. *Toksikologi Dasar (asas, organ sasaran, dan penilaian resiko)* edisi kedua. Jakarta. Penerbit Universitas Indonesia
- Made, I. M. A.G dan R. Niruri. 2006. *Toksikologi Umum*. Jurusan Farmasi Fakultas MIPA. Universitas Udayana Bali
- Manuaba, I.B. 2007. Cemarana Pestisida Klor-Organik Dalam Danau Buyan Buleleng Bali. *Jurnal Kimia*.1 (1), Juli 2007: 39- 46.
- Matsumura, F. 1985. *Toxicology of Insectides*. Second Edition. Plenum Press, New York, NY.
- Munajim, F. 1990. *Cara- cara Analisa Kimia*. Surabaya: Balai Standarisasi dan Industri Surabaya
- Nelson, W.B & C.D. Gish. Persistence in Earthworms and Potential Hazards to Birds of Soil Applied DDT, Dieldrin, and Heptachlor. *Journal of Applied Ecology* 17: 295- 307
- Prartono, T., H. Razak., & I. Gunawan. 2009. Pestisida Organochlorine di Sedimen Pesisir Muara Citarum, Teluk Jakarta : Peran Penting Fraksi Halus Sedimen Sebagai Pentransport DDT dan Proses Diagenesanya. *E- Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Desember 2009. Vol. 1,No. 2, Hal. 11-21.
- Price and S. Anderson, 1991. *Patofisiologi: Konsep Klinik Proses-proses Penyakit*. EGC. Jakarta, hal17-23.
- Rachdiati, H., Padmono., & R Iskandar. 2007. Penggunaan Kitosan Untuk Penghilangan Krom IV di Dalam Air. *Jurnal Metalurgi*, Vol: 22(2) hal (33-34).
- Ressang, A. A. 1984. *Patologi Khusus Veteriner*. NV Percetakan Bali, Bali.
- Stine, K. E & T. M. Brown. 1996. *Principles of Toxicology*. Lewis Publishers. CRC Press. Inc, New York.
- Sudaryanto, A., M. Muchtar., H. Razak., & S. Tanabe. 2005. Kontaminasi Organoklorin Persisten Dalam Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Indonesia. *Jurnal Oseanologi Limnologi Indonesia* No 37: 1- 14
- Tarumingkeng, R.C. 1992. *Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya*. Jakarta. UKRIDA Press.
- Walker, C.H., S.P. Hopkin., R.M. Sibley., & D.B. Peakall. 2001. *Principles of Ecotoxicology* Second edition. Taylor& Francis Inc. New York.
- Whitworth, D., S. Newman., T. Mundkur., & P. Harris. 2008. *Burung Liar dan Flu Burung (Pengantar Riset Lapangan Terapan dan Teknik Pengambilan Sampel Penyakit)*. FAO PBB- Wetland International Indonesia Programme.
- Yulia, S.P. & K. Oginawati. 2011. *Pengaruh perubahan musim terhadap residu insektisida organoklorin pada ikan, air, dan sedimen di DAS Citarum Hulu Segmen Cisanti sampai Nanjung, Jawa Barat*. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Tesis tidak dipublikasi

